

Abstract of JP2002-300644

Title: PORTABLE COMMUNICATION TERMINAL

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a portable communication terminal in which a user can perform data communication under a good receiving condition by informing the receiving condition varying significantly depending on the place to the user instantaneously and accurately.

SOLUTION: In a portable communication terminal employing cdma2000 1x-EV DO data communication system where a downlink data communication rate is predicted on the terminal side based on the receiving condition of a signal from a base station and the base station communicates data at the predicted downlink data communication rate informed from the terminal, the predicted downlink data communication rate or a data communication rate obtained by averaging the predicted downlink data communication rate over a specified interval is informed to the user. COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-300644
(P2002-300644A)

(43)公開日 平成14年10月11日 (2002.10.11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
H 0 4 Q	7/38	H 0 4 M 1/00	W 5 K 0 2 7
H 0 4 M	1/00	H 0 4 B 7/26	1 0 9 M 5 K 0 6 7
			1 0 9 T

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-97857(P2001-97857)

(22)出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72)発明者 松村 隆司

神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号
京セラ株式会社横浜事業所内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外3名)

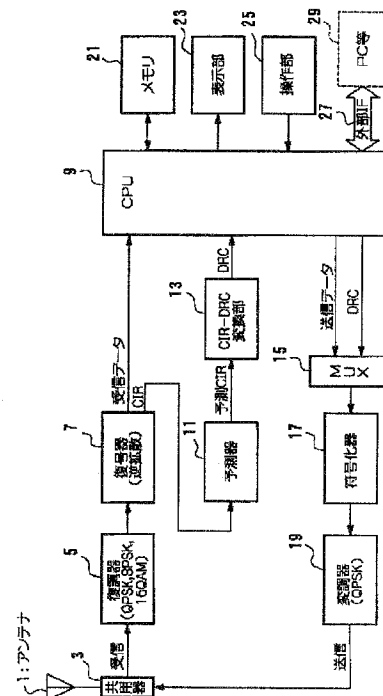
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 携帯通信端末

(57)【要約】

【課題】 場所に応じて顕著に変化する受信状態を即時的かつ正確に利用者に通知することにより、利用者が良好な受信状態でデータ通信を行うことができる携帯通信端末を提供する。

【解決手段】 端末における基地局からの信号の受信状態に基づいて端末側で下りデータ通信速度を予測し、予測下りデータ通信速度を基地局へ通知することにより、基地局が前記予測下りデータ通信速度でデータを通信するデータ通信方式であるcdma2000 1x-EV D0方式を採用する携帯通信端末において、予測下りデータ通信速度又は予測下りデータ通信速度を所定期間において平均化したデータ通信速度を利用者に対して通知する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端末における基地局からの信号の受信状態に基づいて端末側で下りデータ通信速度を予測し、前記予測下りデータ通信速度を前記基地局へ通知することにより、前記基地局が前記予測下りデータ通信速度でデータを通信するデータ通信方式を採用する携帯通信端末において、

前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報を利用者に対して通知する通知手段を具備することを特徴とする携帯通信端末。

【請求項 2】 前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度に基づく情報として、前記予測下りデータ通信速度を予め設定された所定の期間毎に平均化した情報を利用者に対して通知することを特徴とする請求項 1 に記載の携帯通信端末。

【請求項 3】 予測下りデータ通信速度を複数のレベルに分割し、分割した各レベルの閾値が設定されているテーブルと、

前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度を予め設定された所定の期間毎に平均化した通信速度に対応する前記レベルを前記テーブルから抽出するレベル抽出手段とを更に備え、

前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度に基づく情報として、前記抽出された前記レベルを利用者に対して通知することを特徴とする請求項 1 に記載の携帯通信端末。

【請求項 4】 前記テーブルは、レベルが上昇する場合、及び下降する場合によって、ヒステリシスを持たせて作成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の携帯通信端末。

【請求項 5】 前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報を音声によって通知することを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかの項に記載の携帯通信端末。

【請求項 6】 前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に応じて音声鳴動周期を変化させることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかの項に記載の携帯通信端末。

【請求項 7】 前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に応じて発光素子の点滅周期を変化させることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかの項に記載の携帯通信端末。

【請求項 8】 前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報を数値として表示することを特徴とする請求項 1 又は請求項 4 のいずれかの項に記載の携帯通信端末。

【請求項 9】 前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報に応じて、レベルバーの点灯範囲を変化させることを特徴とする請求項 1 又は請求項 4 のいずれかの項に記載の携

帯通信端末。

【請求項 10】 前記通知手段は、通知指示が出された場合に限り、予め設定された所定の期間、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報を利用者に対して通知することを特徴とする請求項 1 ～請求項 9 のいずれかの項に記載の携帯通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、端末における基地局からの信号の受信状態に基づいて端末側で下りデータ通信速度を予測し、予測した下りデータ通信速度を基地局へ通知することにより、基地局が予測下りデータ通信速度でデータを通信するデータ通信方式を採用する携帯通信端末に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、次世代の高速無線通信方式として cdma2000 1x-EV D0 方式が開発されている。上記 cdma2000 1x-EV D0 方式は、Qualcomm 社による cdma2000 1x の拡張方式である HDR (High Data Rate) 方式を標準化した方式として、電波産業界 ARIB において Std. T-64 1S-2000 C. S. 0024 “cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification” で標準化されているもので、現在国内では KDDI 社によりサービスされている cdmaOne 方式（国内では ARIB T-53、北米、韓国等では EIA/TIA/IS-95 等）を拡張し、第 3 世代方式（3G）に対応させた cdma2000 1x 方式を更にデータ通信に特化して通信速度を改善することを目的とした方式である。なお、cdma2000 1x-EV D0 において、EV は Evolution、D0 は Data only の意である。

【0003】cdma2000 1x-EV D0 方式では、携帯通信端末から受信した受信状態を通知する情報に基づいて、基地局が当該端末へ送信するデータの変調方式を切り替えることにより、当該端末の受信状態が良好な時は誤り耐性が低い高速な通信レート、受信状態が悪いときは低速だが誤り耐性の高い通信レートを使用することが可能となる。

【0004】また、cdma2000 1x-EV D0 方式の下り方向（基地局から携帯通信端末へ方向）では、時間を 1/60 秒単位で分割し、その時間内では一つの携帯通信端末だけの通信を行い、通信相手の携帯通信端末を時間により切り替えることにより複数の携帯通信端末と通信を行う、時分割多重アクセス (TDMA; time division multiplex access) を採用している。これにより、常に、個々の携帯通信端末に対して最大の電力を持ってデータ送信を行うことが可能となり、携帯通信端末間で行うデータ通信を最速の通信速度で行うことができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】一方、上述した cdma2000 1x-EV D0 方式は、基地局から携帯通信端末へ方向のデータ通信速度が携帯通信端末における受信状態（例

例えば受信電界強度、搬送波対干渉比＝CIR）によって、大きく変化するという特性を有している。例えば、携帯通信端末が受信状態が最も良好なときであれば通信速度2.4Mbpsでのデータ通信が可能となるが、受信状態が悪いときには数10kbps程度にまでデータ通信速度が低下してしまう。そして、携帯通信端末での受信状態が悪く、低い下りデータ通信速度しか得られないような状況で比較的大きな容量のデータのダウンロードを開始してしまうと、以下に示すような問題が生じる。

【0006】まず、第1に、データダウンロード終了までに長い時間要するため、利用者はその間、時間を束縛されることとなり、十分なサービスを行える環境を提供することができない。第2に、通信時間が長くなるため通信費が高額になってしまう。第3に、ダウンロードを行っている期間は、CPU（中央処理装置）処理能力の一部がデータ通信の処理に割かれることになり、キー入力等の利用者操作に対する反応が遅くなる。

【0007】第4に、RF部を有する携帯通信端末の消費電流はRF部での消費電流が支配的であり、RF部での消費電流はデータ通信速度よりもRF部が起動している時間に大きく左右されるため、低いデータ通信速度で長時間データ通信を行うことは高いデータ通信速度で短時間に行う場合に比べ、電流の消費が大きくなってしまう。第5に、通信網側から携帯通信端末へ動画データや音楽データをダウンロードしながら、端末での再生も並行して行う（動画や音楽のストリーミング再生）ようなサービスを受ける場合には、所定値以上の下りデータ通信速度が必要とされるが、この時、必要とされる下りデータ通信速度が得られない場合には、画質、音質の低下や動画停止、音の途切れ等の影響が考えられ、十分なサービス品質が得られない。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、場所に応じて顕著に変化する受信状態を即時的かつ正確に利用者へ通知することにより、利用者が良好な受信状態でデータ通信を行うことができる携帯通信端末を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、端末における基地局からの信号の受信状態に基づいて端末側で下りデータ通信速度を予測し、前記予測下りデータ通信速度（後述する実施形態におけるDRC；Data Rate Control Bit）を前記基地局へ通知することにより、前記基地局が前記予測下りデータ通信速度でデータを通信するデータ通信方式を採用する携帯通信端末において、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報を利用者に対して通知する通知手段を具備することを特徴とする携帯通信端末を提供する。

【0010】ここで、上述したcdma2000 1x-EV D0方式では、下りデータ通信速度は従来のcdmaOne方式のよう

に受信状態を示すCIR（搬送波対干渉比）の瞬時の値で単純に決定されるのではなく、予測や過去の下りデータ伝送の誤り率等の統計データによる補正等により変化する。現在普及している通信方式であるCDMAでは、cdma2000 1x-EV D0方式のように、場所によるデータ通信速度の変化がそれほど顕著でないことから、受信状態等を利用者に対して即時的に通知する必要性が低く、又、この受信状態等の判断も、基地局から受信するパイロット信号から求めた E_c/I_o （パイロット信号強度対全受信信号強度）、CIR等の瞬時値に基づいて行う程度のものであった。これに対し、cdma2000 1x-EV D0方式では、上述したように場所によるデータ通信速度の変化が顕著であるため、即時的に極めて正確なデータ通信速度を利用者に対して通知する必要がある。このような理由から、本発明では、予測や過去の下りデータ伝送の誤り率等の統計データによる補正等を考慮して求められた極めて正確なデータ通信速度を直接的に示すDRCを利用者に対して通知することにより、利用者は、正確なデータ通信速度を把握することができ、データ通信開始時において、データ通信に好適な場所を容易に見つけ、通信に好適な環境においてデータ通信を開始することが可能となる。なお、上述のDRCは予測したCIRから導出される値であるため、導出されたこのDRCも将来（例えば、1/600秒先）の値である。

【0011】また、上記携帯通信端末において、前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度に基づく情報として、前記予測下りデータ通信速度を予め設定された所定の期間毎に平均化した情報を利用者に対して通知することを特徴とする。このような構成によれば、表示に反映させるにはあまりにも高速で変化する予測下りデータ通信速度の値を、表示に反映させるのに好適である所定の期間毎に平均化し、この平均化したデータ通信速度を利用者に通知する。このように、データ通信速度の変化を更新する期間を、利用者が通信速度を正確に把握するのに適した期間に設定し、その間のデータ通信速度を平均化した値を利用者に通知することにより、利用者は適当な間隔で正確にデータ通信の状況を把握することが可能となる。

【0012】また、上記携帯通信端末は、予測下りデータ通信速度を複数のレベルに分割し、分割した各レベルの閾値が設定されているテーブルと、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度を予め設定された所定の期間毎に平均化した通信速度に対応する前記レベルを前記テーブルから抽出するレベル抽出手段とを更に備え、前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度に基づく情報として、前記抽出された前記レベルを利用者に対して通知することを特徴とする。このように、レベルを利用者に通知することにより、予測下りデータ通信速度の数値を通知するときに比べ、利用者は感覚的にデータ通信環境の善し悪しを判断することができ

る。

【0013】また、上記携帯通信端末において、前記テーブルは、レベルが上昇する場合、及び下降する場合によって、ヒステリシスを持たせて作成されていることを特徴とする。これにより、ヒステリシスを持たせる前の閾値付近を上下する値が連続するような場合に、頻繁に点灯範囲が変化するのを避けることができる。これにより、頻繁にレベルが移行しないため、表示の再描画等に要する消費電力を節減させることが可能となる。

【0014】また、上記携帯通信端末において、前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報を音声によって通知することを特徴とする。このように、音声によって下り方向データ通信速度を通知することにより、利用者は画面を見なくとも、受信状況を把握することができる。

【0015】また、上記携帯通信端末において、前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に応じて音声鳴動周期を変化させることを特徴とする。これにより、利用者は画面を見なくとも、受信状況を把握することができる。

【0016】また、上記携帯通信端末において、前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に応じて発光素子の点滅周期を変化させることを特徴とする。このように、発光素子の点滅周期によって受信状況を通知することにより、例えば、折り畳式の携帯通信端末等であれば、発光素子を閉じたままでも見られる場所に配置することにより、利用者は容易に受信状態を把握することが可能となる。

【0017】また、上記携帯通信端末において、前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報を数値として表示することを特徴とする。これにより、利用者は受信状態を正確に知ることができ、少しでも受信状態の良い場所を見つけることが可能となる。

【0018】また、上記携帯通信端末において、前記通知手段は、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報に応じて、レベルバーの点灯範囲を変化させることを特徴とする。これにより、利用者はこのレベルバーの点灯領域を見ることにより、感覚的に現在のデータ通信状況を把握することができる。

【0019】また、上記携帯通信端末において、前記通知手段は、通知指示が出された場合に限り、予め設定された所定の期間、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報を利用者に対して通知することを特徴とする。これにより、通常表示のための演算処理等による消費電力の節減、限られた表示領域の節約等を図ることができる。特に、cdma2000 1x-EV D0方式を採用する携帯通信端末では、受信状態が場所によって頻繁にデータ通信速度が変化するため、その変

化を正確に利用者に通知するため、その表示の更新速度も速い。従って、きわめて短い期間おきに、演算や液晶画面の再描画を繰り返し行わなければならない、消費電力も大きくなる。そこで、頻繁に変化する下り方向の通信速度の表示を、利用者に表示が要求された場合に限り行うことにより、上述した演算や液晶画面の再描画のための消費電力を最小限に抑えることが可能となり、著しく消費電力の消費を低下させることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し、本発明の一実施形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係るcdma2000 1x-EV D0方式を採用した携帯通信端末の構成を示す図である。図1に示すように、本実施形態に係る携帯通信端末は、アンテナ1、共用器3、復調器5、変調器19からなるRF部と、復号器7、予測器11、CIR-DRC変換部13、マルチプレクサ(MUX; Multiplexer)15からなるベースバンド処理部と、CPU9、メモリ21、液晶ディスプレイ等からなる表示部23、キーパッド、キーボード等の操作部25を備えている。また、当該携帯通信端末を無線モデムとして使用できるように、パーソナルコンピュータ(PC)29との外部インターフェース(例えばシリアルポート、パラレルポート、USB、blue-tooth、赤外線通信、10base-T LAN等)27を備えている。

【0021】《cdma2000 1x-EV D0方式を採用した当該携帯通信端末の動作概要》次に、上記構成からなる携帯通信端末について、cdma2000 1x-EV D0方式の動作概要を説明する。携帯通信端末によって受信された基地局からの下りパイロット信号は、アンテナ1、共用器3を経由して復調器5により復調される。このとき、復調器5は、基地局から受信した受信信号の変調方式に対応する復調方式によって、ベースバンド帯域の受信信号から多重化信号を復調する。なお、本実施形態においては、QPSK (quadrature phase shift keying)、8PSK (8 phase shift keying)、16QAM (16 amplitude modulation)の3種のいずれかの復調方式によって復調を行う。

【0022】復調器5によって復調された受信データは、復号器7へ出力され、復号器7によって復号処理される。即ち、スペクトル拡散されている受信多重化信号をスペクトル逆拡散する。ここで、自局に割り当てられた受信データ(例えば、通話相手からの通話信号やダウンロードを希望したデータ等)があった場合には、受信データは復号器7からCPU9へ出力される。この受信データは、CPU9内において処理されるか、又はCPU9及び外部インターフェース27を経由して外部のPC等29へ送られる。更に、復号器7は復号処理の過程において、 E_c/I_0 (パイロット信号強度対全受信信号強度)を求め、以下に示す(1)式に基づいてCIR (搬送波対干渉比)を算出する。

$$CIR = (Ec/I_0) / (1 - Ec/I_0) \cdots (1)$$

【0023】上述の式に基づいて求められたCIRは、復号器7から予測器11に出力され、予測器11において、次の受信スロットタイミング(ここで、1スロットは1.66ms=1/600秒)におけるCIRの値が予測される。ここでの予測の方法については、特に限定しないが、線形予測等の方法が例として挙げられる。また、上記予測器11が何スロット後のCIRを予測すればよいかを指示する情報は、当該携帯通信端末の電源オン時に基地局から送信されてくる種々の制御信号に含まれている。そして、予測器11によって求められた予測CIRは、続くCIR-DRC変換部13へ出力される。

【0024】CIR-DRC変換部13は、図2に示すCIR-DRC変換テーブルに基づいて、予測CIRをDRCに変換する。このDRCとは、予測CIRから期待される、当該携帯通信端末において所定の誤り率以下で受信可能な最高通信速度である。ここで、図2に示したように、CIR-DRC変換テーブルには、基準CIRに対応するDRCが定義されている。CIR-DRC変換部13は、入力された予測CIRが基準CIRであった場合には、そのCIRに対応するDRCをCPU9へ出力する。一方、予測器11から入力された予測CIRが基準CIRでなかった場合には、入力された予測CIRに最も近い基準CIRに対応するDRCを取得するか、又は、入力された予測CIRに最も近い2値のCIRから補間することにより、補間したCIRに対応するDRCを取得する。これにより、各予測CIRに応じたDRCを取得することができ、より正確な受信状態を利用者に対して通知することが可能となる。

【0025】上述のように求められたDRCは、CIR-DRC変換部13からCPU9へ出力される。DRCが入力されると、CPU9は、当該携帯通信端末において生成された、又は、外部のPC等29から外部インタフェース27を経由して入力された送信データがあるかを判断する。そして、送信データがある場合には、CPU9は、上述したDRCと共にこの送信データをマルチプレクサ15へ出力する。一方、送信データがない場合には、CIR-DRC変換部13から入力されたDRCをマルチプレクサ(MUX; Multiplexer)15へ出力する。

【0026】CPU9から出力されたDRCや送信データは、マルチプレクサ15によって多重化され、符号化器17によって更に符号化され、変調器19によって特定の変調方式(例えば、QPSK)により変調され、共用器3及びアンテナ1を経由して基地局へ送信される。基地局では、各携帯通信端末から受信したDRCに基づいて、次のスロットをどの携帯通信端末への送信に使用するか、及びその送信での通信速度(変調速度)を決定する。

【0027】《第1の実施形態》次に、本発明の第1の

実施形態に係る携帯通信端末の動作について説明する。本発明の携帯通信端末では、上述した基地局及び通信携帯端末間で行われるデータ通信速度に係るデータ送受信の他、現時点で基地局及び携帯通信端末間で行われるデータ通信速度を表示部に表示し、利用者に現在のデータ通信の利用状況を通知する。以下、データ通信速度の表示処理について説明する。

【0028】まず、CPU9は、CIR-DRC変換部13から出力されるDRCを所定期間毎に平均化する。即ち、CIR-DRC変換部13からは、1/600秒毎にDRCが入力される。この値を随時表示に反映させることは有効ではないため、所定の期間を設定し、この所定の期間毎にDRCの平均を求め、この値を下り方向データ通信速度(以下、単にデータ通信速度とする)として反映させる。例えば、0.1秒毎に表示を更新する場合には、DRCを60個加算し、この値を60で割ることにより平均DRCを求める。そして、この平均DRCを現在のデータ通信速度として図3に示すデータ通信速度表示エリア231に表示させる。なお、この時、1kbps単位あるいは10kbps単位以下の端数については、切り捨てて表示するようにしてもよい。この処理を繰り返し行うことにより、即時的にデータ通信速度を利用者に対して通知することができる。これにより、利用者は、正確なデータ通信速度を参照することにより、データ通信に好適な受信状態の良好な場所を見つけることができる。

【0029】《第2の実施形態》次に、本発明の第2の実施形態に係る携帯通信端末の動作について説明する。第2の実施形態においては、上述のデータ通信速度を図4に示すようにレベルバーとして表示する。この場合、当該携帯通信端末のメモリ21には、予め図5に示すようなテーブルが格納されており、CPU9がこのテーブルに基づいて、第1の実施形態と同様の手法で得られた平均DRCに該当する点灯バー数を決定する。例えば、今、平均DRC D_x が $D_r9 > D_x > D_r8$ の関係にあるとき、平均DRC D_x に対応する点灯バー数は8となり、CPU9は表示部23に表示されているレベルバーの表示範囲を8個点灯させる。この結果、図4に示すように、レベルバーの左側から8個までの表示領域が点灯し、利用者はこのレベルバーの点灯領域を見ることにより、瞬時に現在のデータ通信状況を把握することができる。

【0030】なお、上述したレベルバーの点灯範囲の頻繁な更新を避けるために、点灯範囲が増加する場合と、減少する場合の設定値にヒステリシスを持たせてもよい。例えば、DRCに10kbpsのヒステリシスを設ける場合には、図6に示すように、点灯範囲が増加する方向に移行する場合には、基準となる点灯範囲の下限閾値に5kbpsを加算した値を新たな下限閾値とし、一方、点灯範囲が減少する方向に移行する場合には、下限閾値から5kbpsを減算した値を新たな下限閾値とする。これによ

り、図5に示したヒステリシスを持たせる前の下限閾値付近を上下する値が連続するような場合に、頻繁に点灯範囲が変化することを避けることができる。なお、上述のヒステリシスの割合は、任意に設定することができるものとする。

【0031】《第3の実施形態》次に、本発明の第3の実施形態に係る携帯通信端末の動作について説明する。本実施形態においては、利用者からデータ通信速度の表示要求がなされない限り、上述したデータ通信速度の表示が省略された省電力モードの画面を表示部23に表示する。これにより、消費電力を著しく節減させることが可能となる。

【0032】図7に省電力モードの場合の表示画面を示す。このように、利用者からの下りデータ通信速度の表示要求がなされないときには、データ通信速度の表示が省略された画面を表示部23に表示する。この状態で、利用者により予め設定されているキーの押下、メニューでの選択等がされることにより、データ通信速度の表示要求がなされると、CPU9は、上述した第1及び第2の実施形態と同様の手法によって、平均DRCを求め、この平均DRCに基づく表示を行う。この結果、図8に示すような画面が表示部23に表示される。なお、ここで、第2の実施形態のように、レベルバーによりデータ通信速度を示すことももちろん可能である。

【0033】なお、上述のデータ通信速度の表示は、特定キーが押下されている期間は表示を行い、押下が解除された場合に表示を終了するように設定することも可能であるし、特定キーが押下されてから所定期間表示した後、図7に示した省電力モードの表示画面に戻るよう設定することも可能である。これにより、通常表示のための演算処理等による消費電力の節減、限られた表示領域の節約等を図ることができる。特に、cdma2000 1x-EV-DO方式を採用する携帯通信端末では、上述したように受信状態が場所によって頻繁にデータ通信速度が変化す

るため、その変化を正確に利用者に通知するため、その表示の更新速度も速い。従って、きわめて短い期間おきに、演算や液晶画面の再描画を繰り返し行わなければならない、消費電力も大きくなる。そこで、頻繁に変化するデータ通信速度の表示を、利用者に表示が要求された場合に限り行うことにより、上述した演算や液晶画面の再描画のための消費電力を最小限に抑えることが可能となり、著しく消費電力の消費を低下させることができる。

【0034】《第4の実施形態》次に、本発明の第4の実施形態に係る携帯通信端末の動作について説明する。本実施形態においては、上述したデータ通信速度の表示の他、現在の通話品質を示すアンテナバーの表示をもDRCの値に基づいて行う。この場合、当該携帯通信端末のメモリ21には、予め図9に示すようなテーブルが格納されており、CPU9がこのテーブルに基づいて、第1の実施形態と同様の手法で得られた平均DRCに該当するアンテナバーの本数を決定する。そして、決定したアンテナバーの本数を、図3のアンテナバー表示部232に表示する。なお、上述したアンテナバーの本数を決定するのに際し、DRCではなくCIRから求めるようにしてもよい。例えば、予測器11によって求められた予測CIRを第1の実施形態でDRCを平均化する手法と同様に平均化し、この平均CIRに基づいてアンテナバーの本数を図9に示したテーブルから決定するようにしてもよい。

【0035】また、上述の平均DRCに変わって以下に示す(2)式又は(3)式に基づいてDRCを平均化し、その結果と図9に示したテーブルとからアンテナバーの本数を決定することも可能である。即ち、CPU9は、CIR-DRC変換部13から入力されるDRCの値を以下に示す(2)式に基づいて、例えば1秒毎に平均化する。

$$DRC[平均] = (1 - \mu) DRC[1秒前の平均] + \mu \cdot DRC[現在の値] \cdots (2)$$

上記式において、 μ は平均化の時定数であり任意に決定できるが、本実施形態では0.15とする。

【0036】又は、CPU9は、以下の(3)式に基づ

$$DRC[平均] = (1 - \mu) DRC[1/600秒前の平均] + \mu \cdot DRC[現在の値] \cdots (3)$$

このとき、 μ は例えば0.00027(秒毎平均後の0.15の600乗根)である。

【0037】更に、上述した(2)、(3)式に基づくDRCの平均化に代わって、以下に示す(4)、(5)式に基づいてCIRを平均化し、その結果と、図9に示

$$CIR[平均] = (1 - \mu) CIR[1秒前の平均] + \mu \cdot CIR[現在の値] (\text{リニア領域}) \cdots (4)$$

上記式において、 μ は平均化の時定数で、例えば0.15である。

【0038】また、1秒毎の平均を求めずに、1/600秒毎

いて、1/600秒毎の値から直接時定数による平均DRCを求めてもよい。

したテーブルとからアンテナバーの本数を決定することも可能である。CIRの平均化においては、まず、CIRを対数領域からリニア領域に換算し、その後、平均化を行う。

の値から直接時定数によるCIRの平均を求めるようにしてもよい。

$$CIR[平均] = (1 - \mu) CIR[1/600秒前の平均] + \mu \cdot CIR[現在の値] \cdots (5)$$

上記式において、 μ は例えば0.00027(秒毎平均後の0.15の600乗根)である。

【0039】CPU9は、上述した(2)～(5)式のいずれかの式によって、平均DRC又は平均CIRを算出し、算出結果と図9に示したテーブルとに基づいて、アンテナパワの本数を決定し、その本数を表示部23のアンテナパワ表示エリア232に反映させる。

【0040】なお、第1～第3の実施形態で用いた平均DRCに代わって、前述した(2)式に基づいて算出された値を使用して、データ通信速度を決定することも可能である。この場合、更新速度を上述のアンテナパワの表示更新速度よりも速くするために、 $\mu=0.01$ 程度を使用することが適切である。これは、データ通信速度の表示は、上述のアンテナパワ表示よりも即時性が求められるからである。

【0041】以上、この発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。例えば、データ通信速度は、上述した表示方法の他、例えば、携帯通信端末に備えられているLED(Light-Emitting Diode)等の発光素子の点滅周期、色等をそのときのデータ通信速度に応じて変化させることにより、利用者に対し、データ通信速度を通知するようにしてもよい。また、同様に、電子音の鳴動周期をデータ通信速度に応じて変化させることも可能である。また、表示ではなく、合成音声等により、音声により現在のデータ通信速度を所定期間毎に通知することも可能である。このように、音声によってデータ通信速度を通知することにより、利用者は画面も見なくともその場の受信状況を把握することができるので、利便性を高めることができる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の携帯通信端末によれば、予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報を利用者に対して通知することにより、利用者は通信開始に先立ち、受信状態を正確に且つ即時的に把握することができるため、データ通信に好適な場所を容易に見つけ、通信に好適な環境においてデータ通信を開始することが可能となる。

【0043】この結果、ダウンロードに要する通信時間が短縮でき、通信費用を低額に抑えることができるという効果が得られる。また、CPU(中央処理装置)処理能力の一部がデータ通信の処理に割かれる時間も短縮されるので、キー入力等の利用者操作に対する反応が遅くなる等の不便さを解消することができるという効果が得られる。また、できるだけ高いデータ通信速度でデータ通信を行うことが可能となることから、電流消費を低下させることが可能となるという効果が得られる。また、

常に好適な環境においてデータ通信を行うことが可能となることから、動画や音楽のストリーミング再生のようなサービスを受ける場合でも、画質、音質の低下や動画停止、音の途切れ等の影響を解消し、十分なサービス品質を得ることができるという効果が得られる。

【0044】また、本発明の携帯通信端末によれば、表示に反映させるにはあまりにも高速で変化する予測下りデータ通信速度の値を、表示に反映させるのに好適である所定の期間毎に平均化し、この平均化したデータ通信速度を利用者に通知する。このように、データ通信速度の変化を更新する期間を、利用者が通信速度を正確に把握するのに適した期間に設定し、その間のデータ通信速度を平均化した値を利用者に通知することにより、利用者は適当な間隔で正確にデータ通信の状況を把握することが可能となる。

【0045】また、本発明の携帯通信端末によれば、予測下りデータ通信速度を複数のレベルに分割し、分割した各レベルの閾値が設定されているテーブルと、予測下りデータ通信速度又は前記平均化した下りデータ通信速度に対応するレベルをテーブルから抽出するレベル抽出手段とを更に備え、抽出されたレベルを利用者に通知することにより、予測下りデータ通信速度の数値を通知するときに比べ、利用者は感覚的にデータ通信環境の善し悪しを判断することができるという効果が得られる。

【0046】また、本発明の携帯通信端末によれば、テーブルは、レベルが上昇する場合、及び下降する場合によって、ヒステリシスを持たせて作成されているので、ヒステリシスを持たせる前の閾値付近を上下する値が連続するような場合に、頻繁に点灯範囲が変化するのを避けることができる。これにより、頻繁にレベルが移行しないため、表示の再描画等に要する消費電力を節減させることが可能となる。

【0047】また、本発明の携帯通信端末によれば、予測下りデータ通信速度又は予測下りデータ通信速度に基づく情報を音声によって通知するので、利用者は画面を見なくとも、受信状況を把握することができ、利便性を高めることが可能となる。

【0048】また、本発明の携帯通信端末によれば、予測下りデータ通信速度又は予測下りデータ通信速度に応じて音声鳴動周期を変化させて、予測下りデータ通信速度を通知するので、利用者は画面を見なくとも、受信状況を把握することができるので、利便性を高めることができる。

【0049】また、本発明の携帯通信端末によれば、予測下りデータ通信速度又は予測下りデータ通信速度に応じて発光素子の点滅周期を変化させて、予測下りデータ通信速度を通知するので、例えば、折畳式の携帯通信端末等であれば、発光素子を閉じたままでも見られる場所

に配置することにより、利用者は容易に受信状態を把握することが可能となる。

【0050】また、本発明の携帯通信端末によれば、予測下りデータ通信速度又は予測下りデータ通信速度に基づく情報を数値として表示するので、利用者は受信状態を正確に知ることができ、少しでも受信状態の良好な場所を見つけることが可能となる。

【0051】また、本発明の携帯通信端末によれば、予測下りデータ通信速度又は予測下りデータ通信速度に基づく情報に応じて、レベルバーの点灯範囲を変化させるので、利用者はこのレベルバーの点灯領域を見ることにより、感覚的に現在のデータ通信状況を把握することができる。

【0052】また、本発明の携帯通信端末によれば、通知手段は、通知指示が出された場合に限り、予め設定された所定の期間、前記予測下りデータ通信速度又は前記予測下りデータ通信速度に基づく情報を利用者に対して通知するので、通常表示のための演算処理等による消費電力の節減、限られた表示領域の節約等を図ることができる。特に、cdma2000 1x-EV D0方式を採用する携帯通信端末では、受信状態が場所によって頻繁にデータ通信速度が変化するため、その変化を正確に利用者に通知するため、その表示の更新速度も速い。従って、きわめて短い期間おきに、演算や液晶画面の再描画を繰り返し行わなければならない、消費電力も大きくなる。そこで、頻繁に変化する下り方向の通信速度の表示を、利用者に表示が要求された場合に限って行うことにより、上述した演算や液晶画面の再描画のための消費電力を最小限に抑えることが可能となり、著しく消費電力の消費を低下さ

せることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る携帯通信端末の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 CIR-DRC変換テーブルの一例を示す図である。

【図3】 本発明の第1の実施形態に係る携帯通信端末の表示例を示した図である。

【図4】 本発明の第2の実施形態に係る携帯通信端末の表示例を示した図である。

【図5】 レベルバーテーブルの一例を示す図である。

【図6】 下限閾値にヒステリシスを持たせた場合のレベルバーテーブルの一例を示す図である。

【図7】 本発明の第3の実施形態に係る携帯通信端末の通常待ち受け表示画面の一例を示した図である。

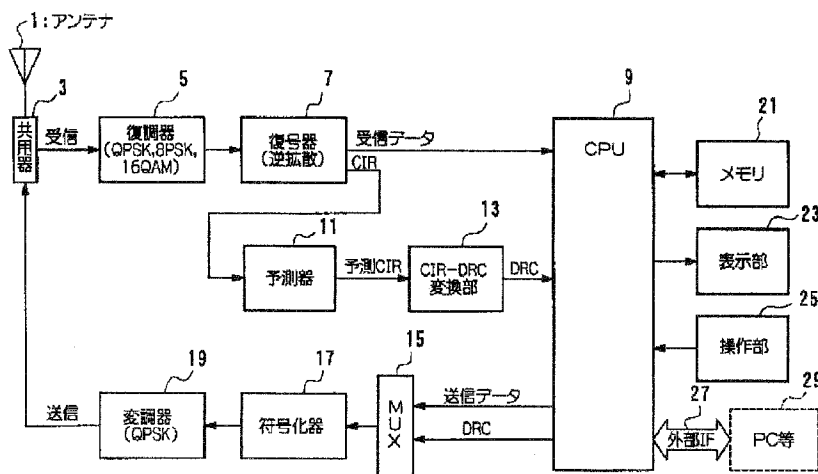
【図8】 本発明の第3の実施形態に係る携帯通信端末において、下り方向データ通信速度の表示要求がなされた場合の一表示例を示した図である。

【図9】 本発明の第4の実施形態に係るアンテナバーテーブルの一例を示す図である。

【符号の説明】

1…アンテナ、3…共用器、5…復調器、7…復号器、9…CPU、11…予測器、13…CIR-DRC変換部、15…MUX（マルチプレクサ）、17…符号化器、19…変調器、21…メモリ、23…表示部、25…操作部、27…外部I/F（インターフェース）、29…PC等、231…データ通信速度表示エリア、232…アンテナバー表示エリア

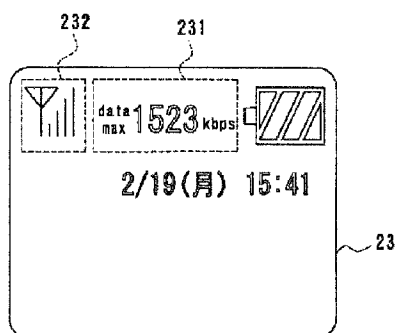
【図1】



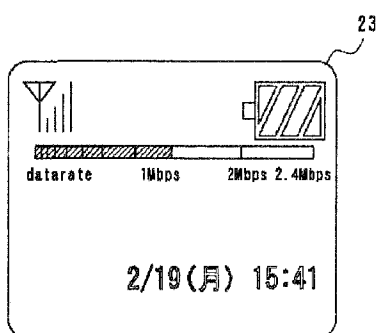
【図2】

CIR(dB)	DRC(kbps)
Ci1	Dr1
Ci2	Dr2
Ci3	Dr3
Ci4	Dr4
Ci5	Dr5
Ci6	Dr6
Ci7	Dr7
Ci8	Dr8
Ci9	Dr9
Ci10	Dr10

【図3】



【図4】



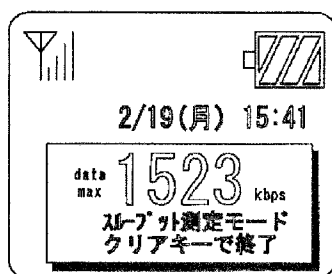
【図5】

下限閾値(以上)	点灯範囲
—	0
Dr1	1
Dr2	2
Dr3	3
Dr4	4
Dr5	5
Dr6	6
Dr7	7
Dr8	8
Dr9	9
Dr10	10

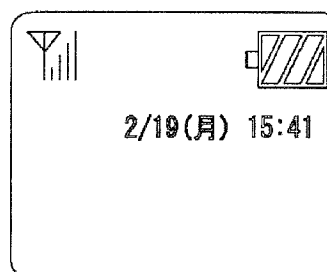
【図6】

減少方向下限閾値	増加方向下限閾値	点灯範囲
(Dr1-5kbps未満)	(Dr1+5kbps未満)	0
Dr1-5kbps	Dr1+5kbps	1
Dr2-5kbps	Dr2+5kbps	2
Dr3-5kbps	Dr3+5kbps	3
Dr4-5kbps	Dr4+5kbps	4
Dr5-5kbps	Dr5+5kbps	5
Dr6-5kbps	Dr6+5kbps	6
Dr7-5kbps	Dr7+5kbps	7
Dr8-5kbps	Dr8+5kbps	8
Dr9-5kbps	Dr9+5kbps	9
Dr10-5kbps	Dr10+5kbps	10

【図8】



【図7】



【図9】

CIR下限閾値(以上)	DRC下限閾値(以上)	アンテナマーク本数
Ci1未満	Dr1未満	0
Ci1	Dr1	1
Ci6	Dr6	2
Ci8	Dr8	3
Ci10	Dr10	4

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K027 AA11 CC08 FF02 FF23 FF25
 5K067 AA33 AA34 AA43 BB04 CC04
 DD00 FF02 FF23 FF25 FF33
 HH22 HH23